Caldasia 25(2) 2003: 313-335

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE CUATRO BOSQUES ANDINOS DEL SANTUARIO DE FLORA Y FAUNA GUANENTÁ-ALTO RÍO FONCE, CORDILLERA ORIENTAL COLOMBIANA

Structure and floristic composition of four Andean forests from the "Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce", East Colombian Andes

ROBINSON GALINDO-T.
Regional Norandina, Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN), Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Av. Quebrada Seca Nro. 30-44, Bucaramanga, Colombia. robinsontg@softhome.net

JULIO BETANCUR
Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Apartado 7495, Bogotá, Colombia. jcbetancurb@unal.edu.co

JOSÉ J. CADENA-M.
Universidad Francisco de Paula Santander, Sede Algodonal, Apartado Aéreo 30, Ocaña, Norte de Santander, Colombia. juliancm@biociencias.org

RESUMEN

Se caracterizó la composición florística y la estructura de cuatro bosques andinos del Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce, zona de reserva forestal localizada en la Cordillera Oriental de los Andes colombianos. En cada bosque se muestreó 0.1 ha y se censaron todos los individuos con DAP $\geq$ 1 cm. La riqueza de especies se relacionó inversamente con la altitud: La Sierra (2400 m) presentó 93 especies, Chontales Bajo (2800 m) 57, El Venado (3000 m) 49 y Chontales Alto (3100 m) 45 especies. Los bosques situados a menor altitud presentaron una marcada dominancia del roble (*Quercus humboldtii*), con el 49 % y el 69 % del valor de importancia (IVI), respectivamente. Los bosques situados a mayor altitud fueron más heterogéneos y no presentaron dominancia de una especie particular: en El Venado las especies más importantes fueron *Graffenrieda uribei*, *Centronia dichromantha*, *Clusia elliptica* y *Ladenbergia macrocarpa* (cada una con el 22 a 27 % del IVI) y en Chontales Alto fueron *Ocotea calophylla*, *Clethra lanata*, *Paragynoxys neodendroides* y *Clusia* aff. *elliptica* (cada una con el 20 a 29 % del IVI). En La Sierra y Chontales Bajo la familia con mayor importancia fue Fagaceae (49 y 67% del VIF, respectivamente), seguida por Rubiaceae en La Sierra y por Melastomataceae en Chontales Bajo. La familia más importante en El Venado fue Melastomataceae (76 % del VIF), seguida por Clusiaceae (38 % del VIF), mientras que en Chontales Alto fue Asteraceae (34 % del VIF), seguida por Lauraceae (31 % del VIF).

Palabras clave. Andes, Colombia, Bosques montanos, Bosques nublados, Diversidad florística, Vegetación.

ABSTRACT

We describe the floristic composition and structure of four Andean forests within the National Park, “Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce”, in the Eastern Cordillera of the Colombian Andes. We sampled all individuals with a DAP ≥ 1 cm in a plot of 0.1 ha in each forest. We found species richness to be inversely proportional to altitude. The following numbers of species were recorded: La Sierra (2400 m) - 93; Chontales Bajo (2800 m) - 57; El Venado (3000 m) - 49; and Chontales Alto (3100 m) - 45. Oak (*Quercus humboldtii*) was dominant in forests of lower altitudes (La Sierra and Chontales Bajo) with an importance value index (IVI) of 49 % and 69 % respectively. The forests at higher altitudes were more heterogeneous and no species was dominant. The most important species in El Venado were *Graffenrieda uribei, Centronia dichromantha, Clusia elliptica* and *Ladenbergia macrocarpa* (each with 22 – 27 % IVI); in Chontales Alto, *Ocotea calophylla, Clethra lanata, Paragynoxys neodendroides* and *Clusia* aff. *elliptica* (each with 20 – 29 % IVI). The most important family (FIV) in La Sierra and Chontales Bajo was Fagaceae (49 % and 67 % respectively), followed by Rubiaceae in La Sierra and Melastomataceae in Chontales Bajo. The most important family in El Venado was Melastomataceae (76 % FIV), followed by Clusiaceae (38 % FIV); in Chontales Alto it was Asteraceae (34 % FIV), followed by Lauraceae (31 % FIV).

Key words. Andes, Colombia, Floristic diversity, Montane forests, Tropical montane cloud forests, Vegetation.

INTRODUCCIÓN

La vegetación de los Andes y su composición florística son el producto de gran variedad de factores que han interactuado a través del tiempo. Particularmente, el levantamiento final de los Andes trajo consigo la aparición de ambientes con características que brindaron oportunidades excepcionales para los procesos de especiación y adaptación (van der Hammen 1992, Webster 1995, van der Hammen & Hooghiemstra 2001). Por otra parte, los cambios climáticos ocurridos durante el cuaternario afectaron profundamente la composición y la estructura de la vegetación de la selva andina, produciéndose inmigraciones repetidas de elementos florísticos provenientes de las regiones templadas de los continentes (Henderson *et al*. 1991, van der Hammen & Hooghiemstra 2001).

El conocimiento sobre la flora y la vegetación de las montañas andinas (“bosques de niebla tropicales”, Brown & Kappelle 2001) se ha incrementado durante los últimos años llegando a ser reconocidas como uno de los principales centros de diversidad y especiación en el mundo (Churchill *et al.* 1995, Brown & Kappelle 2001, Hamilton 2001, Kappelle & Brown 2001). Sin embargo, los ecosistemas andinos siguen estando sometidos a fuertes presiones de origen antrópico, principalmente por la ampliación de la frontera agropecuaria. Varios estimativos sugieren que en Colombia queda menos del 10% de los bosques andinos originales (Henderson *et al.* 1991) y, probablemente, menos del 5% de los bosques altoandinos (Carrizoza-U. 1990).

Entre los bosques andinos más representativos en Colombia están los robledales, los cuales son rodales dominados por *Quercus humboldtii*, un representante florístico de las regiones templadas holárticas, que además contienen una alta riqueza florística y gran potencial maderero de extracción continuada en los Andes colombianos (Lozano-Contreras & Torres-Romero 1974). A pesar de ello, para

Colombia se conocen muy pocos trabajos que se refieran a la riqueza e importancia de este tipo de bosques, los que además han sido fuertemente intervenidos a través del tiempo. Es más, muchas de las pocas áreas cubiertas por este tipo de bosque en Colombia permanecen aún desconocidas. En esta contribución se caracteriza la estructura y la composición florística de cuatro bosques andinos nublados ubicados en un área protegida de la Cordillera Oriental de Colombia.

ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en el Santuario de Fauna y Flora Guanentá-Alto Río Fonce, el cual hace parte del Sistema de Parques Nacionales Naturales del Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. El Santuario está situado dentro de un gran corredor de páramos que se conocen como el cinturón de páramos de La Rusia y Guantiva, caracterizado por su topografía quebrada y abrupta, con valles profundos, disectados por un gran número de drenajes que originan importantes fuentes hídricas, como los ríos Guillermo, Negro, La Rusia y Virolín, entre otros. Esta Santuario se constituye en una importante reserva forestal por contener uno de los pocos representantes de bosques nublados de montaña en buen estado de conservación que aún existen en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental colombiana. Por otra parte, es un refugio para una gran diversidad de plantas y animales, muchos de ellos endémicos, cuyas poblaciones se han visto reducidas por la degradación de su hábitat natural y posterior reemplazo por sistemas agrícolas convencionales (Castaño-Uribe & Cano 1998).

Este Santuario se conoce localmente como "Virolín" y está localizado en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental, hacia el sur del departamento de Santander (municipios de El Encino, Charalá y Gámbita) y el norte del departamento de Boyacá (municipio de Duitama). Cubre una extensión de 10344.5 ha, con altitudes entre 2150 y 4000 m, comprendidas entre 5° 57' y 6° 04' de latitud norte y 73° 04' y 73°11' de longitud oeste (Figura 1).

En general, el clima es húmedo y corresponde a una transición entre isotérmico e isomicrométrico (Castaño-Uribe & Cano 1998). La estación pluviométrica "La Sierra", ubicada a 2700 m de altitud, señala que la tempe-

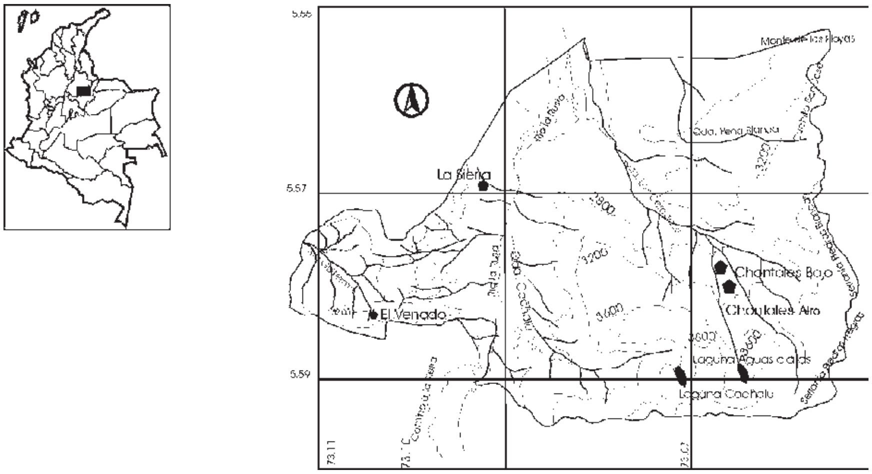

Figura 1. Localización de los bosques estudiados en el Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce.

ratura media anual es de 12.1º C y la humedad relativa de 84 %. La precipitación media anual es de 1926 mm y hay dos periodos de lluvia bien definidos, uno entre febrero y junio y otro entre septiembre y diciembre. Según el sistema de zonas de vida (Espinal-T. 1977) los bosques estudiados se clasifican como muy húmedo montano bajo (bmh-MB) y muy húmedo montano (bmh-M).

Después de un análisis de la fotografía aérea disponible para la reserva se escogieron cuatro manchas de bosque que representaban fisonomías diferentes. Estos bosques se denominaron con el nombre del sitio en donde estaban ubicados, como La Sierra, Chontales Bajo, Chontales Alto y El Venado (Figura 1). Sus características y ubicación geográfica son:

La Sierra. Departamento de Santander, municipio de Charalá, aguas abajo del río La Rusia, cerca de la antigua cabaña de Acerías Paz del Río, 2500 m de altitud. Antiguamente este sitio estuvo bastante afectado por la extracción de maderas, principalmente de roble (*Quercus humboldtii*), por parte de la Compañía Acerías Paz del Río. Actualmente el bosque está en recuperación y se observa predominio del roble.

Chontales Bajo. Departamento de Santander, municipio de Encino, entre las quebradas Chontales y Aguas Claras, 2800 m de altitud. Es un robledal que fue intensamente explotado en el pasado, aunque actualmente está en recuperación. Aún se observan claros y grandes áreas en recuperación reciente.

Chontales Alto. Departamento de Santander, municipio de Encino, entre las quebradas Chontales y Aguas Claras, 3000 m de altitud. Actualmente este bosque está en recuperación, presentando un dosel hasta de 22 m de altura y no tiene predominancia de ninguna especie en particular. En el pasado era muy abundante el pino romerón (*Podocarpus oleifolius*), el que fue explotado intensamente por la buena calidad de su madera.

El Venado. Departamento de Boyacá, municipio Duitama, cerro El Venado, cerca al nacimiento del río Guillermo, 3100 m de altitud. Es un bosque que está en recuperación, con topografía relativamente plana y con presencia frecuente de individuos de *Schefflera*.

MÉTODOS

Muestreo. El muestreo se realizó entre octubre de 1997 y septiembre de 1999, siguiendo la "Metodología de Inventario Rápido" (Gentry 1995) y algunas modificaciones propuestas por otros autores (Franco-Rosselli *et al*. 1997, Mendoza-C. 1999). En cada bosque se muestreó un área de 0.1 ha, subdividida en díez transectos de 50 x 2 m (100 m^2) cada uno. Los transectos se orientaron aleatoriamente, teniendo en cuenta que no se traslaparan y evitando zonas alteradas como caminos o claros dentro del bosque. Dentro de cada transecto se censaron todos los individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 1 cm. A cada individuo se le registró la altura (m) y el perímetro o circunferencia a la altura del pecho (CAP). En el caso de plantas con forma de vida como palmetos (acaules con varios brotes basales o pecíolos) o ramificadas por debajo de la altura del pecho (ca. 1.5 m), se midió independientemente el perímetro para cada brote, pecíolo o ramificación. Los especímenes testigo fueron depositados en los herbarios COL, HUA y UIS.

Tratamiento de la información. El perímetro medido (CAP) se transformó a DAP, según la ecuación $DAP = CAP/\pi$. En el caso de los palmetos o plantas ramificadas por debajo de la altura del pecho, el DAP total (Dt) se calculó según lo propuesto por Franco-Rosselli *et al.* (1997), así: $Dt = (4At/\pi)^{1/2}$, en donde $At = \sum Ai$, $Ai = \pi\ (DAP)^{1/2}$, At = área total y Ai = área de cada brote. Luego, los DAP se transformaron en área basal a través de la ecuación $AB = \pi/4(DAP)^2$ (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974).

Para cada bosque se calculó el índice de valor de importancia de cada especie (IVI) como la sumatoria de la densidad (DeR), la frecuencia (FR) y la dominancia (DoR) relativas (Finol 1976), en donde DeR = (# de individuos por especie/# total de individuos en la comunidad) x 100; FR = (# de subtransectos en los que aparece la especie/sumatoria de las frecuencias de todas las especies) x 100; DoR = ($\sum$ AB de todos los individuos de la especie/ $\sum$ AB de toda la comunidad) x 100. Para evaluar la distribución de cada una de las variables ecológicas estudiadas se construyeron intervalos de clase mediante la ecuación C= (Xmáx.- Xmin.)/m, donde C= amplitud del intervalo; m= 1+3.3 log N; N= No. de individuos (Rangel-Ch. & Velásquez 1997).

Para evaluar la importancia ecológica de las familias en cada bosque se calculó el índice de valor de importancia para familias (VIF), como la sumatoria de la densidad, la dominancia y la riqueza relativas de cada familia, según lo propuesto por Mori & Boom (1983).

Para comparar la similitud florística cualitativa entre los bosques se calculó el coeficiente de similitud de Jaccard, basado en la presencia/ausencia de especies, y para comparar la similitud florística cuantitativa entre los bosques se calculó el índice de Morisita-Horn, basado en el valor del IVI entre las especies (Moreno 2001), utilizando el programa Statistica 4.0. Por último, para estimar el número de especies esperadas para cada bosque estudiado, teniendo en cuenta el muestreo de individuos con DAP mayor o igual a 2.5 cm y la altitud, se utilizó la ecuación de regresión propuesta por Gentry (1995), así: Nro. spp. = 260.1 – (0.073) altitud.

RESULTADOS

Riqueza. El bosque de La Sierra sobresalió por presentar el mayor número de especies, géneros y familias, seguido por Chontales Bajo, mientras que los bosques situados a mayor altitud (Chontales Alto y El Venado) no mostraron diferencias marcadas para estas jerarquías taxonómicas (Tabla 1). Al considerar los individuos con DAP entre 1 y 2.5 cm el número de especies no varió notoriamente, presentándose un aumento de sólo el 2 al 8 % del total de especies en todos los bosques. Por otra parte, el número de individuos fue mayor en El Venado, similar en Chontales Alto y Bajo y notoriamente menor en La Sierra (Tabla 1).

Según la ecuación de regresión propuesta por Gentry (1995), en todos los bosques se encontraron más especies de las esperadas, excepto en Chontales Bajo, donde el número de especies encontradas fue muy similar al de las esperadas (54 vs. 56 especies) (Tabla 1).

En la Sierra sobresalieron por tener más especies las familias Rubiaceae y Melastomataceae y los géneros *Miconia* y *Palicourea*. En Chontales Bajo las familias con más especies fueron Ericaceae, Lauraceae y Melastomataceae y el género *Schefflera*. En Chontales Alto la familia con más especies fue Asteraceae y los géneros *Pentacalia* y *Schefflera*. En El Venado la familia con más especies fue Melastomataceae y los géneros *Miconia* y *Schefflera* (Tabla 2).

Estructura. En todos los bosques la distribución de los individuos (Figura 2) y de las especies (Figura 3) mostró mayor concentración entre 3 y 9 m de altura. Sin embargo, el bosque de El Venado fue el que alcanzó menor altura, presentando hasta los 12 m mayor número de individuos (Figura 2) y hasta los 15 m mayor número de especies (Figura 3). Por otra parte, Chontales Alto y Bajo fueron los únicos bosques que presentaron árboles emergentes, por encima de los 21 m de altura, correspondientes a individuos de las especies *Quercus humboldtii, Podocarpus oleifolius* y *Styrax* aff. *guianensis* (Figura 3).

Tabla 1. Riqueza florística de los bosques estudiados en el Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce.

Sitios	**La Sierra**	**Chontales Bajo**	**Chontales Alto**	**El Venado**
Nro. géneros	66	37	35	36
Nro. familias	40	28	24	23
Nro. individuos (DAP ≥ 1 cm)	474	745	632	631
Nro. especies (DAP ≥ 1 cm)	93	57	49	45
Nro. individuos/especie	5.1	13.1	12.9	14.0
Nro. individuos DAP ≥ 2.5 cm	411	576	516	605
Nro. especies DAP ≥ 2.5 cm (especies observadas)	85	54	46	43
Nro. especies esperadas (Gentry 1995)	78	56	41	34

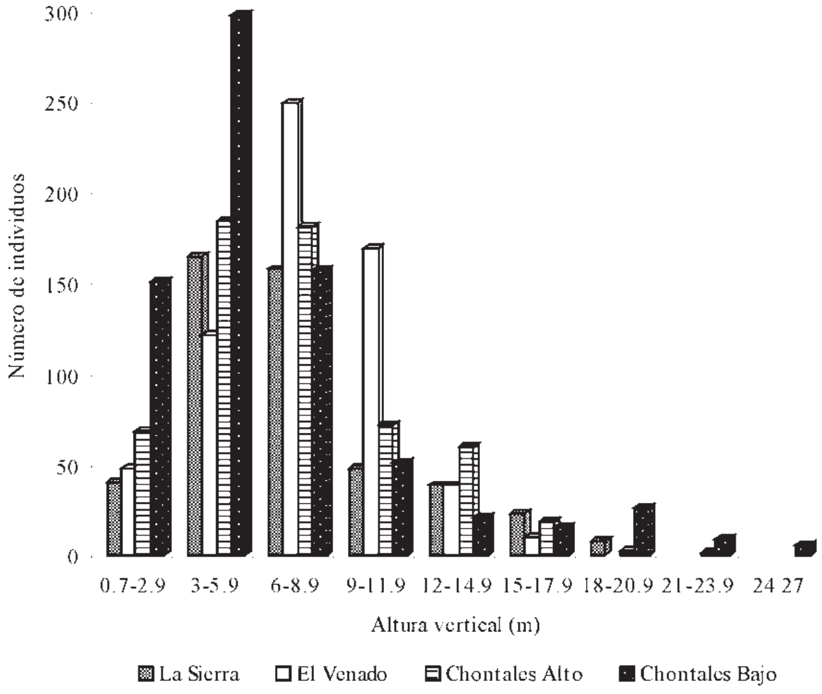

Figura 2. Distribución vertical de los individios en los bosques estudiados del Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce.

Tabla 2. Familias y géneros con más especies en los bosques estudiados del Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce.

Familias	**Nro. especies**	**Géneros**	**Nro. especies**
La Sierra			
Rubiaceae	15	*Miconia* , *Palicourea*	7
Melastomataceae	13	*Cybianthus, Ilex*	4
Myrsinaceae	8		
Lauraceae	6		
Chontales Bajo			
Ericaceae	6	*Schefflera*	4
Lauraceae	6	*Cavendishia* , *Disterigma* , *Miconia* , *Ocotea* , *Palicourea* , *Persea*	3
Melastomataceae	6		
Araliaceae	5		
Chontales Alto			
Asteraceae	7	*Pentacalia* , *Schefflera*	3
Araliaceae	4		
Melastomataceae	4		
Myrsinaceae	4		
El Venado			
Melastomataceae	7	*Miconia* , *Schefflera*	3
Asteraceae	4		
Theaceae	4		

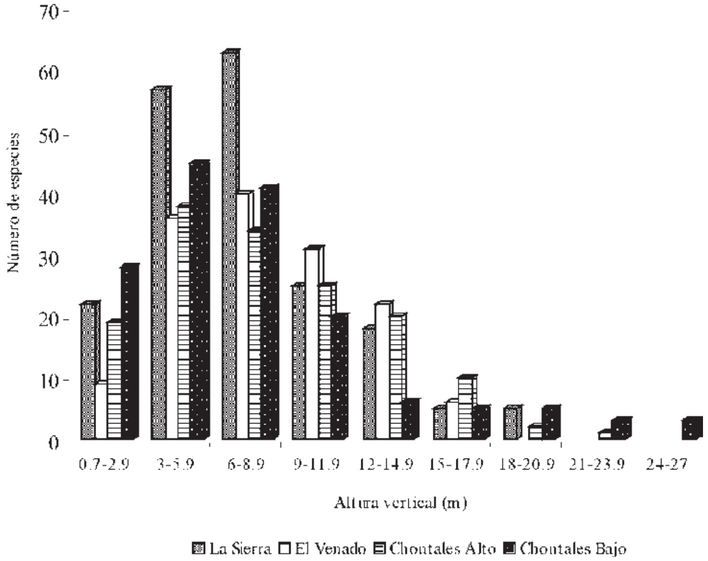

Figura 3. Distribución vertical de las especies en los bosques estudiados del Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce.

El número de individuos con DAP $\geq$ 1 cm fue considerablemente menor en el bosque de La Sierra y mayor en Chontales Bajo (Tabla 1), mientras que el número de individuos con DAP $\geq$ 2.5 cm fue mayor en El Venado y menor en La Sierra. Para todos los bosques, al considerar el número de individuos con DAP entre 1 y 2.5 cm el aumento estuvo entre el 13.1 % y el 22.7 % de los individuos totales, excepto para El Venado que correspondió a sólo el 4.1 % ((Tabla 1, Anexos 1 a 4).

Densidad. Las especies más abundantes en el bosque de La Sierra fueron *Centronia haemantha* y *Quercus humboldtii* (Anexo 1), en Chontales Bajo fueron *Centronia dichromantha* y *Quercus humboldtii* (Anexo 2), en Chontales Alto fueron *Clethra lanata* y *Chusquea* aff. *lehmannii* (Anexo 3), mientras que en El Venado fueron *Centronia dichromantha* y *Graffenrieda uribei* (Anexo 4). Por otra parte, para todos los bosques se encontró que la mayor parte de los individuos pertenecen a unas pocas especies (Anexos 1 a 4).

Dominancia. El bosque de La Sierra presentó el valor acumulado de área basal más bajo en las 0.1 ha muestreadas (7.5 m^2), el mayor lo presentó Chontales Bajo (16.3 m^2), mientras que Chontales Alto y El Venado presentaron valores similares (ca. 11 m^2) (Anexos 1 a 4).

En los cuatro bosques estudiados la mayor parte de las especies presentaron valores bajos de dominancia relativa (Anexos 1 a 4). En los bosques de La Sierra y Chontales Bajo la especie que presentó la mayor dominancia relativa fue *Quercus humboldtii*, seguida por *Billia rosea* y *Podocarpus oleifolius* en La Sierra y por *Podocarpus oleifolius* en Chontales Bajo (Anexos 1 y 2). Por el contrario, en los bosques de Chontales Alto y El Venado los valores mayores de dominancia relativa fueron compartidos cercanamente entre varias especies (Anexos 3 y 4).

Índice de valor de importancia para las especies (IVI). En todos los bosques la mayor parte de las especies presentaron IVI muy bajos (Anexos 1 a 4). Por otra parte, en los bosques de La Sierra y Chontales Bajo, *Quercus humboldtii* fue la especie que presentó mayor IVI, distanciándose mucho de las siguientes: de *Billia rosea* y *Centronia haemantha*, en La Sierra, y de *Podocarpus oleifolius* y *Centronia dichromantha*, en Chontales Bajo. Por el contrario, en los bosques de Chontales Alto y El Venado los mayores valores de IVI fueron más similares entre varias especies. En Chontales Alto los mayores valores de IVI los presentaron *Ocotea calophylla* y *Clethra lanata* y en El Venado los presentaron *Graffenrieda uribei* y *Centronia dichromantha* (Tabla 3).

Índice de importancia para las familias (IVF). En todos los bosques la mayor parte de las familias presentaron valores de importancia muy bajos (Anexos 1 a 4), pero en cada bosque algunas familias sobresalieron por su importancia ecológica. En el bosque de La Sierra las familias más importantes fueron, en su mismo orden, Fagaceae, Rubiaceae y Melastomataceae; en Chontales Bajo, Fagaceae, Melastomataceae y Podocarpaceae; en Chontales Alto, Asteraceae, Lauraceae, Clethraceae y Melastomataceae; y, por último, en El Venado, Melastomataceae, Clusiaceae y Araliaceae (Tabla 3).

Similitud entre los bosques. Según los valores obtenidos para los índices de Jaccard y Mosisita-Horn, teniendo en cuenta la presencia/ausencia de especies o el IVI de las especies, respectivamente, los bosques más similares fueron Chontales Bajo y El Venado, seguidos por el grupo conformado por Chontales Bajo y Alto, mientras que la menor similitud se presentó entre Chontales Alto y La Sierra (Tabla 4).

Tabla 3. Especies y familias con mayor valor de importancia en los bosques estudiados del Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce. Abreviaturas: IVI, índice de valor de importancia para las especies; IVF, índice de valor de importancia para las familias.

Especie	IVI		Familia	VIF
La Sierra				
Quercus humboldtii	48.7		Fagaceae	49.0
Billia rosea	18.8		Rubiaceae	39.5
Centronia haemantha	13.6		Melastomataceae	37.4
Hedyosmum bonplandianum	11.6		Hippocastanaceae	16.7
Podocarpus oleifolius	9.7		Clusiaceae	14.3
El Venado				
Graffenrieda uribei			Melastomataceae	75.8
Centronia dichromantha			Clusiaceae	38.2
Clusia elliptica			Araliaceae	29.5
Ladenbergia macrocarpa			Rubiaceae	23.9
Clusia multifora			Theaceae	17.1
Chontales Bajo				
Quercus humboldtii			Fagaceae	67.1
Podocarpus oleifolius			Melastomataceae	39.8
Centronia dichromantha			Podocarpaceae	26.3
Ocotea calophylla			Lauraceae	23.9
Clusia aff. *elliptica*			Clusiaceae	16.3
Chontales Alto				
Ocotea calophylla	29.3		Asteraceae	34.2
Clethra lanata	27.3		Lauraceae	30.5
Paragynoxys neodendroides	21.3		Clethraceae	26.6
Clusia aff. *elliptica*	20.4		Melastomataceae	25.5
Brunellia propinqua	17.3		Cunoniaceae	17.9

Tabla 4. Índices de similitud de Jaccard (basado en presencia/ausencia de especies) y Morisita-Honr (basado en el IVI de las especies) entre los bosques estudiados del Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce.

Índice de Jaccard

	La Sierra	El Venado	Chontales Alto
El Venado	0.15		
Chontales Alto	0.05	0.26	
Chontales Bajo	0.11	0.47	0.39

Índice de Morisita Horn

	La Sierra	El Venado	Chontales Alto
El Venado	0.08		
Chontales Alto	0.02	0.19	
Chontales Bajo	0.3	0.55	0.34

DISCUSIÓN

Riqueza. El hecho de que el bosque situado a menor altitud (La Sierra) superó en número de especies y familias a todos los otros (Tabla 1), está de acuerdo con los datos de riqueza que se conocen para otros bosques andinos situados a altitudes similares (Tabla 5). Lo anterior confirma la idea generalizada de que el número de especies decrece linealmente con el aumento de la altitud, así como el número de especies por familia, especialmente por encima de 1500 m, y que puede responder a algoritmos de correlación (Gentry 1995). Así mismo, con los datos obtenidos en este estudio se apoya la apreciación de que los bosques de las montañas costarricenses son menos diversos que los situados a altitudes similares en los Andes de Sur América (Gentry 1995 y Tabla 5).

La riqueza de especies encontrada en el bosque de La Sierra es similar a la de Sacramento en Bolivia (Gentry 1995), siendo estos los dos sitios con el mayor número de especies registrado hasta el momento para bosques andinos situados a esa altitud (2450-2550 m) (Tabla 5). Para bosques situados a altitudes similares a la de Chontales Bajo (2740-2850 m), es éste el que contiene mayor número de especies (Tabla 5), aunque es muy similar al valor encontrado para Iguaque en Colombia (Marín-Corba & Betancur 1997). Para bosques andinos por encima de 2900 m de altitud no se conocen datos completos, por lo que los que se presentan para Chontales Alto y El Venado se constituyen en los primeros registros. Sin embargo, la riqueza de especies en estos bosques sigue el comportamiento general de disminución respecto al aumento de altitud (Tabla 5).

El número de especies encontradas en todos los bosques muestreados fue superior al esperado, excepto en el de Chontales Bajo, en donde el valor fue muy similar (Tabla 1), lo que pudo deberse a que de los bosques estudiados era el que presentaba peor estado de conservación. El hecho de encontrar muchas más especies que las esperadas (Tabla 1) puede deberse a que la ecuación de regresión propuesta por Gentry (1995) subestima el número de especies esperadas, tal vez debido a que fue construida con una muestra poco numerosa de bosques andinos y a que ninguno de ellos superaba los 2900 m de altitud.

Los bosques estudiados, además de tener más especies que otros situados a altitudes similares en los Andes (Tabla 5), también presentan más individuos con DAP mayor o igual a 1 cm. Esta situación es más notoria en los bosques situados a mayor altitud, como El Venado y Chontales Alto y Bajo (Tabla 5), además de presentar un notorio aumento en la relación número de individuos por especie (Tabla 1).

Las familias de plantas con más especies en los bosques estudiados (Tabla 3) corresponden a las mismas encontradas en otros bosques andinos ubicados a altitudes similares (Gentry 1995), como Melastomataceae, Rubiaceae y Lauraceae, seguidas en importancia por otras familias como Asteraceae, Myrsinaceae y Ericaceae. De forma similar, los géneros con más especies en los bosques estudiados (Tabla 3) corresponden a los mismos registrados para bosques andinos situados a altitudes similares (Gentry 1995).

Estructura. El aumento en el número de especies y de individuos al incluir en el muestreo individuos con DAP entre 1 y 2.5 cm fue notorio, especialmente para el número de individuos en los bosques situados a menor altitud (Anexos 1 a 4). Resultados similares han sido registrados por otros autores para bosques subandinos húmedos (Franco-Rosselli *et al*. 1997) o secos (Mendoza-C. 1999) de Colombia. Al igual que estos autores, opinamos que las modificaciones hechas a la “metodología de inventario rápido” propuesta por Gentry (1982, 1995), como es la inclusión de indivi-

Tabla 5. Riqueza florística de diferentes bosques andinos situados por encima de 2370 m de altitud, para individuos muestreados con DAP $\geq$ 2.5 cm en un área de 0.1 ha.

Localidad	Altitud (m)	Nro. familias	Nro. especies	Nro. individuos
Carpanta, Cundinamarca, Colombia (Repizzo 1993 en Gentry 1995)	2370	36	75	354
Montaña de Cuyas, Piura, Perú (Gentry 1995)	2450	31	66	357
Sacramento, La Paz, Bolivia (Gentry 1995)	2450	33	91	572
La Sierra, Santuario Guanentá, Santander, Colombia (este estudio)	2500	40	85	411
Cerro Espejo, Guajira, Colombia (Gentry 1995)	2500	46	78	406
Cerro Kennedy, Magdalena, Colombia (Gentry 1995)	2550	35	57	326
Ucumarí, Risaralda, Colombia (Gentry 1995)	2620	44	98	562
Alto de La Sapa, Antioquia, Colombia (Gentry 1995)	2670	28	63	386
Cerro Aypate, Piura, Perú (Gentry 1995)	2740	28	51	390
Parque Nacional Braulio Carrillo, Costa Rica (Hartshorn & Peralta 1988 en Gentry 1995)	2750	26	39	239
Parque Nacional Braulio Carrillo, Costa Rica (Hartshorn & Peralta 1988 en Gentry 1995)	2750	19	28	243
Parque Nacional Braulio Carrillo, Costa Rica (Hartshorn & Peralta 1988 en Gentry 1995)	2775	17	24	188
Chontales Bajo, Santuario Guanentá, Santander, Colombia (este estudio)	2800	28	54	576
P. N. Iguaque, Boyacá, Colombia (Marín-Corba & Betancur 1997)	2800	27	53	384
Carpanta, Cundinamarca, Colombia (Repizzo 1993 en Gentry 1995)	2850	23	46	280
Sabana Rubia, Cesar, Colombia (Gentry 1995)	2900	32	51	343
Chontales Alto, Santuario Guanentá, Santander, Colombia (este estudio)	3000	24	46	516
El Venado, Santuario Guanentá, Boyacá, Colombia (este estudio)	3100	23	43	605

duos con DAP entre 1 y 2.5 cm, son muy útiles para estimar la diversidad en los bosques andinos, ya que incluyen elementos de los estratos inferiores, los cuales tienen gran importancia ecológica.

Similitud florística. Por su composición florística, los bosques estudiados corresponden a los típicos de la formación andina, en el sentido de Cuatrecasas (1958). Sin embargo, hay diferencias notables entre ellos. Así, teniendo en cuenta los valores del índice de importancia de las especies (Anexos 1 a 4, Tabla 3) se puede afirmar que los bosques estudiados en el Santuario se agrupan en dos categorías principales, dependiendo que los valores de IVI estén más homogéneamente repartidos en la comunidad o que se concentren en una o muy pocas especies.

Entre los bosques de la primera categoría, aquellos en los que no hay ninguna especie que se destaque por su mayor acumulación de IVI, están los de Chontales Alto y El Venado. Estos bosques están situados a mayor altitud (3000 y 3100 m, respectivamente) y comparten pocas especies entre sí (Anexos 3 y 4) o ninguna, cuando se considera sólo las especies con mayores valores de IVI (Tabla 3). La heterogeneidad entre estos bosques se manifiesta también en las familias con mayor importancia, pues sólo comparten Melastomataceae, la que sobresale en el primer lugar de importancia en El Venado y sólo alcanza el cuarto lugar en Chontales Alto (Tabla 4).

Entre los bosques de la segunda categoría, aquellos en los que una o pocas especies sobresalen por sus más altos valores de IVI, están los de La Sierra y Chontales Bajo. En estos bosques el roble (*Quercus humboldtii*) acumuló entre el 17 y el 23 % del valor de importancia de la comunidad y, por la dominancia de esta especie, se podrían denominar como "robledales". Estos bosques están situados a menor altitud (2500 y 2800 m, respectivamente), comparten también como especie importante a *Podocarpus oleifolius* y presentan mayor riqueza de especies que los situados a mayores altitudes (Tabla 1). La mayor similitud entre estos bosques es confirmada también por las familias con mayor valor de importancia, pues en el primer lugar de importancia sobresale Fagaceae y comparten otras familias con importantes valores de IVF, como Melastomataceae y Clusiaceae (Tabla 3).

Otros autores ya habían notado la existencia de una o varias consociaciones de *Quercus* en Colombia y las habían denominado como *Quercion*, la cual es la alianza o conclímax presidida por especies de robles (Cuatrecasas 1934, 1958; Lozano-Contreras & Torres-Romero 1974), la que también incluye los robledales de Costa Rica. Los robledales estudiados en la reserva de Guanentá tienen bastante similitud florística con los de Costa Rica, especialmente con los denominados como bosques montanos-altos de *Quercus* con Myrsinaceae y *Schefflera*, ubicados entre 2600 y 3200 m de altitud (Kappelle 2001).

Utilizando la misma metodología, otros trabajos desarrollados en robledales de la Cordillera Oriental colombiana han encontrado similar número de especies. Así, Marín-Corba & Betancur (1997) encontraron 53 especies en un robledal de Iguaque localizado a 2800 m de altitud, mientras que en este trabajo en el bosque de Chontales Bajo, a la misma altitud, encontramos 55 especies. Sin embargo, en Iguaque hay mayor predominio ecológico del roble, con una tercera parte del valor de importancia de la comunidad, mientras que en Chontales Bajo alcanzó cerca de una cuarta parte. En Colombia, *Quercus humboldtii* es más abundante en las laderas secas de las cordilleras, especialmente en la ladera occidental de la Cordillera Oriental (Cavelier *et al*. 2001), ladera sobre la que están situados los robledales estudiados en los santuarios de Guanentá (este estudio) e Iguaque (Marín-Corba & Betancur 1997).

Por otra parte, la diferencia más marcada entre estos robledales y los de otras localidades de la Cordillera Oriental colombiana es la poca importancia de la familia Cunoniaceae, representada por la presencia de especies del género *Weinmannia* ("encenillos"). Por ejemplo, en los robledales de Iguaque, Marín-Corba & Betancur (1997) registraron que la familia Cunoniaceae era la segunda en importancia en la comunidad con cerca del 20 % del valor de importancia, mientras que en los bosques de La Sierra y Chontales Bajo alcanzó sólo el 0.6 % y el 1.4 %, respectivamente (Anexos 1 y 2). De todas formas, debe mencionarse que anteriormente en esta región los encenillos eran muy utilizados en las labores de curtiembres, lo que pudo haber repercutido en su disminución progresiva.

Los asentamientos humanos aledaños al Santuario y la tala selectiva de especies maderables en tiempos pasados, como el roble y los encenillos por ejemplo, son factores que han contribuido a la degradación y disminución de la diversidad en algunos de los sitios estudiados, especialmente por lo observado en el bosque de Chontales Bajo. Sin embargo, actualmente se presenta una buena recuperación de los bosques, dadas las condiciones de protección proporcionadas por la creación del Santuario como zona de reserva de Colombia.

AGRADECIMIENTOS

A la Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales (UAESPNN) del antiguo Ministerio del Medio Ambiente, al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y a la Escuela de Biología de la Universidad Industrial de Santander (UIS), por las facilidades proporcionadas para el desarrollo de la investigación. A Libardo Suárez, Helber Palacios y Pablo Zambrano, funcionarios del Santuario, por las facilidades logísticas y apoyo permanente. Por su ayuda en el trabajo de campo a Alejandro Acosta, Christian Devenish, Humberto E. García y estudiantes de la Universidad Industrial de Santander. A Christian Devenish, Gloria Galeano y Nelson Salinas por la lectura crítica y sugerencias al manuscrito. Por su ayuda en la determinación del material a los botánicos Ricardo Callejas (HUA), Santiago Díaz (COL), José L. Fernández (COL), Pilar Franco-Rosselli (COL), Iván A. Gil (COL), Gustavo Lozano (COL), José C. Murillo (COL), Clara I. Orozco (COL), Orlando Rivera (COL) y Charlotte M. Taylor (MO).

LITERATURA CITADA

BROWN, A. D. & M. KAPPELLE. 2001. Introducción a los bosques nublados del neotrópico: una síntesis regional. Páginas 25-40. En: M. Kappelle & A. D. Brown (eds), *Bosques Nublados del Neotrópico*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo de Heredia.

CARRIZOSA-U., J. 1990. La selva andina. Páginas 151-184. En: J. Carrizosa-U. & J. Hernández-C. (eds), *Selva y Futuro*. El Sello Editorial, Bogotá.

CASTAÑO-URIBE, C. & M. CANO. 1998. *El Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia*. Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales, Ministerio del Medio Ambiente de Colombia. Editorial Nomos, Bogotá.

CAVELIER, J., D. LIZCANO & M. T. PULIDO. 2001. Colombia. Páginas 443-496. En: M. Kappelle & A. D. Brown (eds.), *Bosques Nublados del Neotrópico*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo de Heredia.

CHURCHILL, S. P., H. BALSLEV, E. FORERO & J. L. LUTEYN (eds). 1995. Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forests. The New York Botanical Garden, Nueva York.

CUATRECASAS, J. 1958.Observaciones geobotánicas en Colombia. Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales 27: 5-144.

CUATRECASAS, J. 1958. Aspectos de la vegetación natural en Colombia. Revista Acad. Colomb. Cienc. 10 (40): 221-268.

ESPINAL-T., L. S. 1977. *Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia*. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá.

FINOL, H. 1976. Estudio fitosociológico de las unidades 2 y 3 de la Reserva Forestal de Carapo, Estado de Barinas. Acta Botánica Venezuelica 10 (1-4): 15-103.

FRANCO-ROSSELLI, P., J. BETANCUR & J. L. FERNÁNDEZ-ALONSO. 1997. Diversidad florística en dos bosques subandinos del sur de Colombia. Caldasia 19 (1-2): 205-234.

GENTRY, A. H. 1982. Patterns of neotropical plant species diversity. Evolution Biology 15: 1-84.

GENTRY, A. H. 1993. Vistazo general a los bosques nublados andinos y a la flora de Carpanta. Páginas 66-79. En: G. I. Andrade (ed.), *Carpanta, Selva Nublada y Páramo*. Fundación Natura Colombia, Bogotá.

GENTRY, A. H. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical montane forest. Pages 103-126. En: Churchill, S. P., H. Balslev, E. Forero & J. L. Luteyn (eds.), *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest.* The New York Botanical Garden, Nueva York.

HAMILTON, L. S. 2001. Una campaña por los bosques nublados: ecosistemas únicos y valiosos en peligro. Páginas 41-49. En: M. Kappelle & A. D. Brown (eds), *Bosques Nublados del Neotrópico*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo de Heredia.

HENDERSON, A., S. P. CHURCHILL & J. L. LUTEYN. 1991. Neotropical plant diversity. Nature 351: 21-22.

KAPPELLE, M. & A. D. BROWN (eds). 2001. *Bosques Nublados del Neotrópico*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo de Heredia.

KAPPELLE, M. 2001. Costa Rica. Páginas 301-370. En: M. Kappelle & A. D. Brown (eds), *Bosques Nublados del Neotrópico.* Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo de Heredia.

LOZANO-CONTRERAS, G. & J. H. TORRES-ROMERO. 1974. Aspectos generales sobre la distribución, sistemática fitosociológica y clasificación ecológica de los bosques de robles (*Quercus*) en Colombia. Ecología Tropical 1 (2): 45-79.

MARÍN-CORBA, C. A. & J. BETANCUR. 1997. Estudio florístico en un robledal del Santuario de Flora y Fauna de Iguaque (Boyacá, Colombia). Revista Acad. Colomb. 21 (80): 249-259.

MENDOZA-C., H. 1999. Estructura y riqueza florística del bosque seco tropical en la región Caribe y el valle del río Magdalena, Colombia. Caldasia 21 (1): 70-94.

MORENO, C. E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M. & T. Manuales y Tesis SEA. Vol. 1, Zaragoza.

MORI, S. & B. BOOM. 1983. Ecological importance of Myrtaceae in a Eastern Brazilian forest. Biotropica 15 (1): 68-70.

MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. 1974. *Aims and methods of vegetation ecology*. John Wiley & Sons, Inc., Nueva York.

RANGEL-CH., J. O. & A. VELÁZQUEZ. 1997. Métodos de estudio de la vegetación. Pags. 59-88. En: J.O. Rangel-Ch., P. D. Lowy-C. & M. Aguilar-P. (eds.), *Colombia Diversidad Biótica II, Tipos de Vegetación en Colombia*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

VAN DER HAMMEN, T. 1992. *Historia, ecología y vegetación.* Corporación Colombiana para la Amazonia, “Araracuara”, Bogotá.

VAN DER HAMMEN, T. & H. HOOGHIEMSTRA. 2001. Historia y paleoecología de los bosques montanos andinos neotropicales. Páginas 63-84. En: M. Kappelle & A. D. Brown (eds), *Bosques Nublados del Neotrópico*. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo de Heredia.

WEBSTER, G. L. 1995. The panorama of Neotropical cloud forests. Pages 53-77. En: S. P. Churchill, H. Balslev, E. Forero & J. L. Luteyn (eds.), *Biodiversity and Conservation of Neotropical Montane Forest*. The New York Botanical Garden, New York.

Recibido: 24/02/2003
Aceptado: 15/09/2003

Anexo 1. Lista de las especies registradas en 0.1 ha en La Sierra, Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce. [Nro. col. de la serie de J. J. Cadena (JJC)].

No.Col.	Familia/Especies	No de Ind.	Ind. 0.1>x>2.5	Ind > 2.5 cms	Área basal	Den. Rel.	Dom. Rel.	Frec. Rel.	IVI	IVF
	Aquifoliaceae									7.5
JJC-286	*Ilex culiana* Cuatrec.	2	1	1	19.5	0.4	0.0	0.4	0.9	
JJC-162	*Ilex laurina* Humb., Bonpl. & Kunth	3		3	555.9	0.6	0.8	1.3	2.7	
JJC-280	*Ilex* cf. *pernervata* Cuatrec.	1		1	191.1	0.2	0.3	0.4	0.9	
JJC 153	*Ilex sessiliflora* Triana & Planch.	2	2		7.8	0.4	0.0	0.4	0.9	
	Araceae									3.4
JJC-270	*Anthurium* aff. *lehmannii* Engl.	4	4		14.6	0.8	0.0	1.3	2.2	
JJC-169	*Stenospermation archeri* Krause	2	1	1	6.8	0.4	0.0	0.4	0.9	
	Araliaceae									8.3
JJC-136	*Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch.	6	2	4	413.9	1.3	0.6	1.8	3.6	
JJC-258	*Oreopanax* cf. *albanense* Cuatrec.	4		4	185.0	0.8	0.2	0.9	2.0	
JJC-155	*Schefflera bogotensis* Cuatrec.	5		5	826.3	1.1	1.1	1.3	3.5	
	Asteraceae									3.4
JJC 149	*Critoniopsis glandulata* (Cuatrec.) H. Rob.	3		3	34.1	0.6	0.0	0.9	1.6	
JJC 27	*Paragynoxys uribei* Cuatrec.	2		2	191.3	0.4	0.3	0.9	1.6	
	Campanulaceae									1.7
JJC-81	*Siphocampylus retrorsus* Vatke & E. Wimm.	3	1	2	31.4	0.6	0.0	0.9	1.6	
	Caprifoliaceae									2.2
JJC-275	*Viburnum cornifolium* Killip & A.C. Sm.	4		4	275.4	0.8	0.4	1.3	2.6	
	Cecropiaceae									4.7
JJC-84	*Cecropia telenitida* Cuatrec.	5		5	1922.1	1.1	2.6	2.2	5.9	
	Chloranthacene									9.9
JJC 1	*Hedyosmum bonplandianum* Kunth	31	6	25	1777.4	6.5	2.4	2.7	11.6	
	Clethraceae									2.2
JJC-159	*Clethra fagifolia* Humb., Bonpl. & Kunth	3		3	368.9	0.6	0.5	1.3	2.5	
	Clusiaceae									14.3
JJC-82	*Tovomita* aff. *glossophylla* Cuatrec.	6	1	5	330.2	1.3	0.4	1.8	3.5	
JJC-139	*Tovomita parviflora* Cuatrec.	10	3	7	619.0	2.1	0.8	2.2	5.2	
JJC-2	*Vismia baccifera* (L.) Triana & Planch.	6		6	3712.7	1.3	5.0	1.8	8.0	
	Cunoniaceae									1.4
JJC-12	*Weinmannia pubescens* Humb., Bonpl. & Kunth	1		1	97.5	0.2	0.1	0.4	0.8	
	Cyatheaceae									4.4
JJC 15	*Cyathea* sp.	11		11	751.4	2.3	1.0	2.7	6.0	
	Cyclanthaceae									1.3
JJC-41	*Sphaeradenia* sp.	1		1	25.8	0.2	0.0	0.4	0.7	
	Ericaceae									6.0
JJC-122	*Cavendishia bracteata* (Ruiz & Pav. ex J. St.-Hil.) Hoerold	12		12	797.3	2.5	1.1	2.7	6.3	
JJC-144	*Vaccinium* sp. 3	1		1	20.4	0.2	0.0	0.4	0.7	

Continuación Anexo 1

No.Col.	Familia/Especies	No de Ind.	Ind. 0.1>x>2.5	Ind > 2.5 cms	Área basal	Den. Rel.	Dom. Rel.	Frec. Rel.	IVT	IVF
	Elaeocarpaceae									1.3
JJC-277	*Sloanea* cf. *macrophylla* Benth. ex Turcz.	4	1	3	20.4	0.2	0.0	0.4	0.7	
	Euphorbiaceae									4.6
JJC-109	*Alchornea coelophylla* Pax. & Hoffm.	3	1	2	202.7	1.5	0.3	1.8	3.5	
JJC-68	*Hyeronima huilensis* Cuatrec.	7	2	5	132.2	0.6	0.2	1.3	2.1	
	Fagaceae									49.0
JJC-49	*Quercus humboldtii* Bonpl.	42	1	41	28145.1	8.9	37.6	2.2	48.7	
	Hippocastanaceae									16.7
JJC-7	*Billia rosea* (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jorg.	24	1	23	7915.1	5.1	10.6	3.1	18.8	
	Icacinaceae									1.3
JJC-156	*Calatola costaricensis* Standl.	1	1		8.0	0.2	0.0	0.4	0.7	
	Lauracene									11.2
JJC-273	*Aniba robusta* (Klotzsch & H. Karst.) Mez	2		2	368.7	0.4	0.5	0.9	1.8	
JJC-269	*Aniba* sp.1	2		2	43.4	0.4	0.1	0.9	1.4	
JJC-265	*Beilschmiedia pendula* (Sw.) Hemsl.	4		4	435.1	0.8	0.6	1.3	2.8	
JJC-267	*Nectandra sp.*	1	1		25.8	0.2	0.0	0.4	0.7	
JJC-135	*Ocotea aciphylla* (Nees) Mez	5		5	221.3	1.1	0.3	1.8	3.1	
JJC-181	*Rhodostemonodaphne velutina* Mez	1		1	232.0	0.2	0.3	0.4	1.0	
	Loranthaceae									1.4
JJC-174	*Gaiadendron punctatum* (Ruiz & Pav.) G. Don.	1		1	92.0	0.2	0.1	0.4	0.8	
	Malpighiaceae									1.4
JJC-57	*Byrsonima* sp. 1	1		1	86.7	0.2	0.1	0.4	0.8	
	Melastomataceae									37.4
JJC-173	*Blakea andreana* Cogn.	1		1	114.9	0.2	0.2	0.4	0.8	
JJC-154	*Blakea cuatrecasii* Gleason	3	1	2	209.3	0.6	0.3	0.9	1.8	
JJC-291	*Blakea granatensis* Naudin	3	2	1	27.1	0.6	0.0	0.9	1.6	
JJC-60	*Centronia haemantha* (Planch. & Lind.) Triana	44	4	40	879.1	9.3	1.2	3.1	13.6	
JJC-123	*Graffenrieda uribei* Wurdack	9	1	8	143.2	1.9	0.2	0.9	3.0	
JJC-285	*Huilaea macrocarpa* L. Uribe	1		1	616.2	0.2	0.8	0.4	1.5	
JJC-64	*Miconia dolichopoda* Naudin	14	2	12	427.4	3.0	0.6	2.7	6.2	
JJC-13	*Miconia floribunda* (Bonpl.) DC.	1	1		81.5	0.2	0.1	0.4	0.8	
JJC-75	*Miconia lehmannii* Cogn.	9	1	8	189.3	1.9	0.3	1.8	3.9	
JJC-99	*Miconia multiplinervia* Cogn.	1		1	1070.8	0.2	1.4	0.4	2.1	
JJC-138	*Miconia theaezans* (Bonpl.) Cogn.	3		3	201.6	0.6	0.3	0.9	1.8	
JJC-125	*Miconia* cf. *turgida* Gleason	2		2	44.7	0.4	0.1	0.4	0.9	
JJC-158	*Miconia* sp. 1	2		2	127.5	0.4	0.2	0.4	1.0	
	Meliaceae									1.6
JJC-5	*Ruagea pubescens* H. Karst.	1		1	232.0	0.2	0.3	0.4	1.0	
	Monimiaceae									2.3
JJC-59	*Siparuna lozaniana* S.S. Renner & Hausner	5		5	57.7	1.1	0.1	1.8	2.9	
	Moraceae									2.6
JJC-272	*Ficus subandina* Standl.	5		5	398.0	1.1	0.5	0.9	2.5	
	Myrsinaceae									13.9
JJC-132	*Ardisia foetida* Willd.	1	1		11.5	0.2	0.0	0.4	0.7	
JJC-148	*Cybianthus magnus* (Mez) Pipoly	2	1	1	17.3	0.4	0.0	0.4	0.9	
JJC-128	*Cybianthus stapfii* (Mez) G. Agostini	9	1	8	337.3	1.9	0.5	1.3	3.7	
JJC-70	*Cybianthus* sp. 1	1		1	154.1	0.2	0.2	0.4	0.9	
JJC-130	*Cybianthus* sp. 2	6	1	5	294.2	1.3	0.4	1.3	3.0	
JJC-63	*Geissanthus* sp.	3	1	2	103.7	0.6	0.1	1.3	2.1	
JJC-147	*Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	1		1	154.1	0.2	0.2	0.4	0.9	
JJC-177	*Myrsine guianensis* (Aubl.) O. Kuntze	2		2	644.6	0.2	0.9	0.4	1.5	

Continuación Anexo 1

No.Col.	Familia/Especies	No de Ind.	Ind. 0.1>x>2.5	Ind > 2.5 cms	Área basal	Den. Rel.	Dom. Rel.	Frec. Rel.	IVI	IVF
	Myrtaceae									1.6
JJC-282	*Psidiopsis mortziana* O. Berg	1		1	249.6	0.2	0.3	0.4	1.0	
	Piperaceae									5.2
JJC-163	*Piper daniel-gonzalezii* Trel.	6	2	4	455.5	1.3	0.6	1.8	3.7	
JJC-259	*Piper cabellense* C. DC.	1		1	49.7	0.2	0.1	0.4	0.7	
	Podocarpaceae									10.2
JJC-166	*Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb.	1		1	6758.7	0.2	9.0	0.4	9.7	
	Rosaceae									1.6
JJC-266	*Prunus integrifolia* (C. Presl) Walp.	2		2	145.1	0.4	0.2	0.9	1.5	
	Rubiaceae									39.5
JJC-133	*Faramea flavicans* (Kunth ex Roem. & Schult) Standl.	2		2	204.0	0.4	0.3	0.9	1.6	
JJC-67	*Hillia parasitica* Jacq.	2	2		6.8	0.4	0.0	0.9	1.3	
JJC-93	*Hoffmannia sprucei* Standl.	3	1	2	13.1	0.6	0.0	0.4	1.1	
JJC-264	*Ladenbergia macrocarpa* (Vahl) Klotzsch	2		2	67.6	0.4	0.1	0.9	1.4	
JJC-134	*Palicourea* cf. *apicata* Humb., Bonpl. & Kunth.	8		8	313.1	1.7	0.4	0.9	3.0	
JJC-97	*Palicourea* cf. *boyacana* Standl.	5	1	4	74.5	1.1	0.1	0.9	2.0	
JJC-94	*Palicourea lasiorrhachis* Oerst.	1		1	31.8	0.2	0.0	0.4	0.7	
JJC-72	*Palicuorea libana* Standl.	26	6	20	341.2	5.5	0.5	2.2	8.2	
JJC-257	*Palicourea vagans* Wernh.	10	2	8	104.6	2.1	0.1	1.8	4.0	
JJC-140	*Palicourea vaginata* Benth.	1		2	38.5	0.2	0.1	0.4	0.7	
JJC-66	*Palicourea* sp.	3		3	125.7	0.6	0.2	0.4	1.2	
JJC-98	*Psychotria aubletiana* Steyerm.	4		4	35.8	0.8	0.0	0.9	1.8	
JJC-58	*Rudgea* cf. *marginata* Standl.	6	1	5	122.0	1.3	0.2	1.8	3.2	
JJC-283	*Rudgea* sp.	1		1	2872.7	0.2	3.8	0.4	4.5	
JJC-287	*Tocoyena costanensis* Steyerm. subsp. andina Steyerm.	1	1		11.5	0.2	0.0	0.4	0.7	
	Sabiaceae									6.1
JJC-137	*Meliosma meridensis* Lasser	4		4	1585.7	1.7	2.2	2.6	6.5	
	Sapotaceae									2.0
JJC-79	*Pouteria* sp.	4	1	3	88.5	0.8	0.1	1.8	2.7	
	Solanaceae									4.2
JJC-78	*Solanum* sp. 1	1		1	267.7	0.2	0.4	0.4	1.0	
JJC-111	*Solanum* sp. 2	1		1	53.8	0.2	0.1	0.4	0.7	
	Staphyleaceae									2.1
JJC-6	*Turpinia occidentalis* (Sw.) G. Don	3		3	299.1	0.6	0.4	0.9	1.9	
	Styracaceae									4.9
JJC-118	*Styrax leptactinosis* Cuatrec.	8		8	330.9	1.7	0.4	1.3	3.5	
JJC-141	*Styrax* sp.	2		2	191.8	0.4	0.3	0.4	1.1	
	Theaceae									4.6
JJC-152	*Freziera* aff. *arbutifolia* Triana & Planch.	4		4	51.0	0.8	0.1	1.3	2.3	
JJC-77	*Gordonia fruticosa* (Schrad.) H. Keng	3		3	802.5	0.6	1.1	0.9	2.6	
	Verbenaceae									1.5
JJC-274	*Aegiphila* aff. *membranacea* Turcz.	1		1	198.9	0.2	0.3	0.4	0.9	
	Winteraceae									1.7
JJC-145	*Drymis granadensis* L. f.	2		2	389.9	0.2	0.5	0.4	1.2	
Totales		474	63	411	74888.7	100.0	100.0	100.0	300.0	300.3

Anexo 2. Lista de las especies registradas en 0.1ha en Chontales Bajo, Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce. [Nro. Col. de la serie de J. J. Cadena (JJC) y Robinson Galindo (RGT)].

No. Col.	Familia/Especies	No. Ind.	Ind. 1>x<2.5	Ind. > 2.5cm	Área basal	Den. Rel.	Dom. Rel.	Frec. Rel.	IVI	IVF
	Aquifoliaceae									4.2
RGT- 262	*Ilex caliana* Cuatrec.	1.0		1.0	42.1	0.1	0.0	0.5	0.6	
RGT- 141	*Ilex* cf. *uniflora* Benth.	4.0	1.0	3.0	241.1	0.5	0.1	1.9	2.5	
	Araceae									6.8
RGT- 214	*Anthurium* aff. *lehmannii* Engl.	37.0	24.0	13.0	247.1	5.0	0.1	3.3	8.4	
	Araliaceae									15.7
RGT- 130	*Oreopanax bogotensis* Cuatrec.	3.0	2.0	1.0	10.8	0.4	0.0	0.9	1.4	
RGT- 107	*Schefflera bogotensis* Cuatrec.	2.0	1.0	1.0	74.5	0.3	0.0	0.5	0.8	
RGT- 138	*Schefflera* aff. *umbellata* (N. E. Br.) Vig.	4.0		4.0	21.1	0.5	0.0	1.4	2.0	
RGT- 221	*Schefflera velutina* Cuatrec.	28.0	2.0	26.0	1444.7	3.8	0.9	4.3	8.9	
RGT- 111	*Schefflera* sp.	6.0		6.0	525.7	0.8	0.3	0.9	2.1	
	Asteraceae									5.6
RGT- 238	*Munnozia senecionidis* Benth.	1.0		1.0	25.8	0.1	0.0	0.5	0.6	
RGT- 159	*Paragynoxys neodendroides* (Cuatrec.) Cuatrec.	13.0	2.0	11.0	397.7	1.7	0.2	2.4	4.4	
	Bromeliaceae									1.9
RGT- 157	*Greigia collina* L. B. Sm.	1.0		1.0	103.1	0.1	0.1	0.5	0.7	
	Brunelliaceae									1.9
RGT- 143	*Brunellia propinqua* Humb., Bonpl. & Kunth	1.0		1.0	20.4	0.1	0.0	0.5	0.6	
	Caprifoliaceae									3.8
RGT- 186	*Viburnum cornifolium* Killip & A.C. Sm.	15.0	9.0	6.0	246.8	2.0	0.1	3.3	5.4	
	Chloranthaceae									2.6
RGT- 161	*Hedyosmum* cf. *crenatum* Occhioni	4.0		4.0	514.2	0.5	0.3	1.9	2.7	
	Clethraceae									4.8
RGT- 160	*Clethra lanata* Mart.	21.0	7.0	14.0	467.3	2.8	0.3	2.4	5.5	
	Clusiaceae									16.3
RGT- 193	*Clusia* aff. *elliptica* Humb., Bonpl. & Kunth	50.0	14.0	36.0	1291.9	6.7	0.7	4.3	11.7	
RGT- 167	*Clusia multiflora* Kunth	28.0	7.0	21.0	2698.1	3.8	1.7	3.8	9.2	
	Cunoniaceae									4.2
RGT- 281	*Weinmannia fagaroides* Kunth	2.0		2.0	449.8	0.3	0.3	0.9	1.5	
RGT- 151	*Weinmannia glabra* L. f.	1.0		1.0	92.0	0.1	0.1	0.5	0.7	
	Cyatheceae									3.4
JJC 21	*Sphaeropteris quindiuensis* (H. Karst.) R.M. Tryon	3.0		3.0	2006.1	0.4	1.2	0.9	2.6	
	Ericaceae									16.0
RGT- 150	*Cavendishia* cf. *bracteata* (Ruiz & Pav. ex J. St Hil.) Hoerold	12.0	3.0	9.0	233.3	1.6	0.1	0.9	2.6	
RGT- 220	*Cavendishia* sp.1	18.0	2.0	16.0	204.2	2.4	0.1	2.4	4.9	
RGT- 166	*Cavendishia* sp. 2	1.0		1.0	81.5	0.1	0.0	0.5	0.7	
RGT- 261	*Disterigma alaternoides* (Kunth) Nied.	3.0	2.0	1.0	12.5	0.4	0.0	0.9	1.4	
RGT- 158	*Disterigma* sp. 1	3.0	1.0	2.0	538.0	0.4	0.3	0.5	1.2	
RGT- 236	*Disterigma sp. 2*	1.0		1.0	6.4	0.1	0.0	0.5	0.6	
	Fagaceae									67.1
RGT- 252	*Quercus humboldtii* Bonpl.	95.0	3.0	92.0	85001.9	12.8	52.1	4.3	69.1	
	Lauraceae									23.9
RGT- 197	*Ocotea calophylla* Mez	20.0	6.0	14.0	10990.5	2.7	6.7	2.4	11.8	
RGT- 253	*Ocotea heterochroma* Mez & Sodiro	1.0		1.0	17.9	0.1	0.0	0.5	0.6	
RGT- 266	*Ocotea sericea* Kunth	15.0	3.0	12.0	1651.1	2.0	1.0	2.4	5.4	
RGT- 207	*Persea mutisii* Kunth	1.0		1.0	49.7	0.1	0.0	0.5	0.6	
RGT- 218	*Persea* sp. 1	3.0		3.0	251.4	0.4	0.1	0.5	1.0	
RGT- 253	*Persea* sp. 2	1.0		1.0	121.0	0.1	0.1	0.5	0.7	
	Loranthaceae									3.0
RGT- 191	*Gaiadendron punctatum* (Ruiz & Pav.) G. Don	8.0	3.0	5.0	257.2	1.1	0.2	2.4	3.6	

Continuación Anexo 2

No. Col.	Familia/Especies	No. Ind.	Ind. 1>x<2.5	Ind. > 2.5cm	Área basal	Den. Rel.	Dom. Rel.	Frec. Rel.	IVI	IVF
	Melastomataceae									39.8
RGT- 240	*Bucquetia glutinosa* (L. f.) DC.	1.0		1.0	11.5	0.1	0.0	0.5	0.6	
RGT- 190	*Centronia dichromantha* L. Uribe	105.0	21.0	84.0	5459.6	14.1	3.3	3.8	21.2	
RGT- 97	*Graffenrieda uribei* Wurdack	30.0	11.0	19.0	429.9	4.0	0.3	3.8	8.1	
RGT- 231	*Miconia denticulata* Nuadin	36.0	3.0	33.0	1688.1	4.8	1.0	2.8	8.7	
RGT- 235	*Miconia* sp. 4	5.0	2.0	3.0	222.2	0.7	0.1	0.9	1.7	
RGT- 222	*Miconia* sp. 3	6.0	1.0	5.0	139.5	0.8	0.1	0.9	1.8	
	Myrsinaceae									2.8
RGT- 230	*Geissanthus bogotensis* Mez	8.0	3.0	5.0	75.0	1.1	0.0	2.8	4.0	
	Piperaceae									2.3
RGT- 219	*Piper* sp. 1	4.0	3.0	1.0	22.0	0.5	0.0	1.4	2.0	
	Poaceae									4.3
RGT- 154	*Chusquea* aff. *lehmannii* Pilg.	18.0	9.0	9.0	200.9	2.4	0.1	2.8	5.4	
	Podocarpaceae									26.3
JJC- 166	*Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb.	10.0	2.0	8.0	37492.7	1.3	23.0	2.4	26.7	
	Rosaceae									2.0
RGT- 171	*Hesperomeles* cf. *obtusifolia* (Pers.) Lindl.	2.0	1.0	1.0	46.8	0.3	0.0	0.9	1.2	
	Rubiaceae									16.2
RGT- 174	*Ladenbergia macrocarpa* (Vahl) Klotzsc	15.0		15.0	991.7	2.0	0.6	3.3	5.9	
RGT- 173	*Palicourea* cf. *apicata* Humb., Bonpl. & Kunth	12.0	2.0	10.0	172.5	1.6	0.1	2.8	4.6	
RGT- 180	*Palicourea candida* C.M. Taylor	30.0	6.0	24.0	563.1	4.0	0.3	3.8	8.2	
RGT- 237	*Palicourea* sp. 1	4.0		4.0	67.0	0.5	0.0	0.9	1.5	
	Solanaceae									5.9
RGT- 256	*Cestrum scandens* Vahl	1.0	1.0		2.9	0.1	0.0	0.5	0.6	
RGT- 179	*Cestrum* sp.	1.0	1.0		2.9	0.1	0.0	0.5	0.6	
RGT- 211	*Solanum* sp. 6	3.0	3.0		10.7	0.4	0.0	1.4	1.8	
	Styracaceae									2.8
RGT- 189	*Styrax guianensis* Aubl.	7.0	1.0	6.0	141.0	0.9	0.1	1.4	2.4	
	Symplocaceae									5.4
RGT- 264	*Symplocos* cf. *mucronata* Humb.& Bonpl.	6.0	2.0	4.0	163.8	0.8	0.1	0.9	1.9	
RGT- 172	*Symplocos* cf. *tomentosa* Humb. & Bonpl.	7.0	2.0	5.0	238.1	0.9	0.1	0.9	2.0	
	Theaceae									7.3
RGT- 217	*Gordonia fruticosa* (Schrad.) H. Keng	15.0	1.0	14.0	2973.7	2.0	1.8	3.3	7.2	
	Winteraceae									3.9
RGT- 96	*Drimys granadensis* L. f.	12.0	2.0	10.0	840.3	1.6	0.5	2.4	4.5	
Totales		745.0	169.0	576.0	163101.7	100.0	100.0	100.0	300.0	300.0

Anexo 3. Lista de las especies registradas en 0.1 ha en Chontales Alto, Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce. [Nro. col. de la serie de J. J. Cadena (JJC) y R. Galindo (RGT)].

No. Col.	Familia/Especie	No. Ind.	Ind. 1>x<2.5	Ind. > 2.5cm	Area basal	Den. Rel.	Dom. Rel.	Frec. Rel.	IVI	IVF
	Aquifoliaceae									14.6
RGT- 262	*Ilex caliana* Cuatrec.	1.0	1.0		2.9	0.2	0.0	0.5	0.7	
RGT- 141	*Ilex* cf. *uniflora* Benth.	27.0	4.0	23.0	6684.9	4.3	6.0	4.9	15.2	
	Araceae									2.2
RGT- 188	*Anthurium* aff. *lehmannii* Engl.	1.0	1.0		2.9	0.2	0.0	0.5	0.7	
	Araliaceae									16.0
RGT- 130	*Oreopanax bogotensis* Cuatrec.	5.0		5.0	1055.9	0.8	1.0	1.6	3.4	
RGT- 138	*Schefflera* aff. *umbellata* (N. E. Br.) Viguier	1.0		1.0	8.0	0.2	0.0	0.5	0.7	
RGT- 156	*Schefflera velutina* Cuatrec.	5.0	1.0	4.0	1204.6	0.8	1.1	1.1	3.0	
RGT- 111	*Schefflera* sp.	8.0		8.0	3078.5	1.3	2.8	2.7	6.8	
	Asteraceae									34.2
RGT- 149	*Diplostephium ochraceum* (Kunth) Nees	7.0	4.0	3.0	401.1	1.1	0.4	1.6	3.1	
RGT- 152	*Mikania* cf. *psilostachya* DC.	5.0	2.0	3.0	37.5	0.8	0.1	1.1	1.9	
RGT- 225	*Mikania* sp.	1.0		1.0	8.0	0.2	0.0	0.5	0.7	
RGT- 159	*Paragynoxys neodendroides* (Cuatrec.) Cuatrec.	50.0		50.0	8811.8	7.9	8.0	5.4	21.3	
RGT- 195	*Pentacalia* aff. *barkleyana* (Cuatrec.) Cuatrec.	2.0		2.0	33.5	0.3	0.0	1.1	1.4	
RGT- 145	*Pentacalia kleiniodes* (Kunth) Cuatrec.	6.0	2.0	4.0	58.4	0.9	0.1	2.2	3.2	
RGT- 147	*Pentacalia theifolia* (Benth.) Cuatrec.	1.0		1.0	8.0	0.2	0.0	0.5	0.7	
	Begoniaceae									2.2
RGT- 229	*Begonia ferruginea* L. f.	1.0	1.0		2.9	0.2	0.0	0.5	0.7	
	Bromeliaceae									3.0
RGT- 157	*Greigia collina* L. B. Sm	5.0		5.0	234.4	0.8	0.2	1.6	2.6	
	Brunelliaceae									15.5
RGT- 143	*Brunellia propinqua* Humb., Bonpl. & Kunth	18.0		18.0	11759.9	2.8	10.6	3.8	17.3	
	Chloranthaceae									17.5
RGT- 161	*Hedyosmum* cf. *crenatum* Occhioni	46.0	5.0	41.0	2414.7	2.8	2.2	1.6	6.7	
	Clethraceae									26.6
RGT- 196	*Clethra* cf. *fimbriata* Kunth	3.0		3.0	233.2	0.5	0.2	1.6	2.3	
RGT- 169	*Clethra lanata* Mart.	92.0	20.0	72.0	8059.5	14.6	7.3	5.4	27.3	
	Clusiaceae									10.8
RGT- 137	*Clusia* aff. *elliptica* Humb., Bonpl. & Kunth	12.0	6.0	6.0	9090.5	7.3	8.2	4.9	20.4	
RGT- 167	*Clusia multiflora* Kunth	2.0		2.0	5025.8	1.9	4.5	3.8	10.2	
	Cunoniaceae									17.9
RGT- 281	*Weinmannia fagaroides* Kunth	23.0	2.0	21.0	5.7	0.3	0.0	0.5	0.9	
RGT- 151	*Weinmannia glabra* L. f	18.0	2.0	16.0	5664.3	3.6	5.1	2.7	11.5	
	Ericaceae									10.8
RGT- 150	*Cavendishia* cf. *bracteata* (Ruiz & Pav. ex J. St Hil.) Hoerold	13.0	5.0	8.0	115.4	2.1	0.1	2.2	4.3	
RGT- 220	*Cavendishia* sp. 1	5.0	4.0	1.0	114.6	0.8	0.1	1.1	2.0	
RGT- 158	*Disterigma* sp. 1	9.0	3.0	6.0	168.1	1.4	0.2	2.7	4.3	
	Lauraceae									30.5
RGT- 197	*Ocotea calophylla* Mez	41.0	3.0	38.0	19260.7	6.5	17.4	5.4	29.3	
RGT- 266	*Ocotea sericea* Humb., Bonpl. & Kunth	1.0		1.0	161.1	0.2	0.1	0.5	0.8	
RGT- 207	*Persea mutisii* Kunth	1.0		1.0	55.9	0.2	0.1	0.5	0.8	
	Loranthaceae									8.6
RGT- 148	*Gaiadendron punctatum* (Ruiz & Pav.) G. Don.	22.0	2.0	20.0	3449.3	3.5	3.1	3.8	10.4	
	Melastomataceae									25.5
RGT- 190	*Centronia dichromantha* L. Uribe	16.0		16.0	9449.3	2.5	8.5	1.1	12.2	
RGT- 240	*Henrietella* sp.	3.0		3.0	303.7	0.5	0.3	1.6	2.4	
RGT- 136	*Miconia denticulata* Nuadin	20.0	2.0	18.0	1577.4	3.2	1.4	3.3	7.9	
RGT- 222	*Miconia* sp. 3	5.0		5.0	109.2	0.8	0.1	0.5	1.4	

Continuación Anexo 3

No. Col.	Familia/Especie	No. Ind.	Ind. 1>x<2.5	Ind. > 2.5cm	Area basal	Den. Rel.	Dom. Rel.	Frec. Rel.	IVI	IVF
	Myrsinaceae									15.8
RGT- 228	*Cybianthus iteoides* (Benth.) G. Agostini	1.0		1.0	5.1	0.2	0.0	0.5	0.7	
RGT- 140	*Geissanthus bogotensis* Mez	10.0	1.0	9.0	2113.6	1.6	1.9	3.3	6.8	
RGT- 226	*Myrsine coriacea* (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	10.0		10.0	1239.2	1.6	1.1	3.3	6.0	
RGT- 146	*Myrsine dependens* (Ruiz & Pav.) A. Spreng.	3.0		3.0	846.1	0.5	0.8	1.1	2.3	
	Oenotheraceae									2.9
RGT- 153	*Fuchsia petiolaris* Kunth	5.0	2.0	3.0	45.6	0.8	0.0	2.2	3.0	
	Poaceae									14.0
RGT- 154	*Chusquea* aff. *lehmannii* Pilg.	71.0	39.0	32.0	808.3	11.2	0.7	4.9	16.9	
	Podocarpaceae									7.5
JJC- 166	*Podocarpus oleifolius* D. Don ex Lamb.	10.0	1.0	9.0	4258.4	1.6	3.8	2.2	7.6	
	Polygalaceae									6.0
RGT- 282	*Monnina aestuans* (L. f.) DC.	5.0		5.0	284.8	0.8	0.3	1.1	2.1	
RGT- 199	*Monnina* aff. *angustata* Triana & Planch.	4.0		4.0	212.8	0.6	0.2	1.6	2.5	
	Solanaceae									4.4
RGT- 179	*Cestrum* sp.	1.0		1.0	15.6	0.2	0.0	0.5	0.7	
RGT- 198	*Solanum* sp. 5	1.0		1.0	6.4	0.2	0.0	0.5	0.7	
	Symplocaceae									2.3
RGT- 172	*Symplocos* cf. *tomentosa* Humb. & Bonpl.	1.0		1.0	133.8	0.2	0.1	0.5	0.8	
	Theaceae									2.4
RGT- 208	*Gordonia fruticosa* (Schrad.) H. Keng	2.0		2.0	44.9	0.3	0.0	0.5	0.9	
	Winteraceae									8.9
RGT- 93	*Drimys granadensis* L. f.	32.0	3.0	29.0	1988.2	5.1	1.8	3.8	10.7	
Totales		632.0	116.0	516.0	110684.3	100.0	100.0	100.0	300.0	300.0

Anexo 4. Lista de las especies registradas en 0.1 ha en El Venado, Santuario de Flora y Fauna Guanentá-Alto Río Fonce. [Nro. col. de la serie de J. J. Cadena (JJC) y R. Galindo (RGT)].

No. Col.	Familia/Especies	No de Ind.	Ind. 1>x>2.cm	Ind > 2.5 cm	Área basal	Den. Rel.	Dom. Rel.	Frec. Rel.	IVI	IVF
	Aquifoliaceae									12.5
RGT- 115	*Ilex* aff. *caliana* Cuatrec.	7		7	349.7	1.1	0.3	2.1	3.5	
RGT- 133	*Ilex* cf. *psammophila* Reisseck	14	2	12	562.3	2.2	0.5	4.6	7.4	
	Araceae									2.2
RGT- 188	*Anthurium* aff. *lehmannii* Engl.	1		1	6.4	0.2	0.0	0.5	0.7	
	Araliaceae									29.5
RGT- 130	*Oreopanax bogotensis* Cuatrec.	2		2	34.5	0.3	0.0	1.0	1.4	
RGT- 107	*Schefflera bogotensis* Cuatrec.	14	1	13	1558.5	2.2	1.1	2.6	6.2	
RGT- 107B	*Schefflera* aff. *morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	7		7	1687.0	1.1	1.5	2.6	5.2	
RGT- 111	*Schefflera* sp.	25	1	24	11888.2	4.0	10.7	4.1	18.7	
	Asteraceae									3.1
RGT- 71	*Baccharis brachylaenoides* DC.	4		4	470.1	0.6	0.4	1.0	2.1	
	Brunelliaceae									5.4
RGT- 75	*Brunellia propinqua* Humb., Bonpl. & Kunth	8		8	2340.9	1.3	2.1	2.1	5.4	
	Caprifoliaceae									2.2
RGT- 186	*Viburnum cornifolium* Killip & A.C. Sm.	1	1		3.9	0.2	0.0	0.5	0.7	
	Chloranthaceae									7.8
RGT- 109	*Hedyosmum* cf. *crenatum* Occhioni	9	1	8	2494.2	1.6	2.2	3.1	6.9	
	Clethraceae									11.3
RGT- 124	*Clethra fagifolia* Kunth	14	1	13	7754.9	2.2	6.9	2.6	11.7	
	Clusiaceae									38.2
RGT- 131	*Clusia elliptica* Humb., Bonpl. & Kunth.	60	1	59	9049.6	9.5	8.1	5.2	22.8	
RGT- 167	*Clusia multiflora* Kunth	24		24	14128.9	3.8	12.7	2.6	19.0	
	Cunoniaceae									5.4
RGT- 135	*Weinmannia auriculata* D. Don	3		3	119.8	0.5	0.1	1.0	1.6	
RGT- 121	*Weinmannia tomentosa* L. f.	4	1	3	26.0	0.6	0.0	1.5	2.2	
	Cyatheaceae									13.3
JJC- 21	*Sphaeropteris quindiuensis* (H. Karst.) R.M. Tryon	59		59	2110.1	9.4	1.9	5.2	16.4	
	Ericaceae									10.5
RGT- 117	*Bejaria aestuans* Mutis ex L.	8		8	179.8	1.3	0.2	1.0	2.5	
RGT- 150	*Cavendishia bracteata* (Ruiz & Pav. ex J. St Hil.) Hoerold	13	2	11	409.4	2.1	0.4	2.6	5.0	
RGT- 261	*Disterigma alaternoides* (Kunth) Nied.	2		2	88.2	0.3	0.1	1.0	1.4	
	Euphorbiaceae									3.3
RGT- 73	*Hyeronima rufa* Franco	6	1	5	316.6	1.0	0.3	2.1	3.3	
	Lauraceae									9.1
JJC- 269	*Aniba* sp. 1	1		1	20.4	0.2	0.0	0.5	0.7	
RGT- 78	*Ocotea calophylla* Mez	8	1	7	720.4	1.3	0.6	3.1	5.0	
RGT- 82	*Ocotea sericea* Humb., Bonpl. & Kunth.	4		4	170.1	0.6	0.2	1.5	2.3	
	Loranthaceae									4.1
RGT- 108	*Gaiadendron punctatum* (Ruiz & Pav.) G. Don	6		6	1275.4	1.0	1.1	2.1	4.1	
	Melastomataceae									75.8
RGT- 77	*Axinaea scutigera* Triana	3		3	335.3	0.5	0.3	1.0	1.8	
RGT- 86	*Centronia dichromantha* L. Uribe	73	1	72	8061.6	11.6	7.2	5.2	23.9	
RGT- 158	*Graffenrieda uribei* Wurdack	69	2	67	11895.6	10.9	10.7	5.2	26.7	
RGT- 79	*Miconia* aff. *cataractae* Triana	34	3	31	1606.6	5.4	1.4	3.6	10.4	
RGT- 76	*Miconia* aff. *grandiflora* Cogn.	3		3	109.6	0.5	0.1	1.5	2.1	
RGT- 83	*Miconia* sp. 3	10		10	583.1	1.6	0.5	2.6	4.7	
RGT- 87	*Tibouchina* sp. 1	11		11	9811.5	1.7	8.8	2.1	12.6	

Continuación Anexo 4

No. Col.	Familia/Especies	No. Ind.	Ind. 1>x<2.5	Ind. > 2.5cm	Área basal	Den. Rel.	Dom. Rel.	Frec. Rel.	IVI	IVF
	Myrsinaceae									2.9
RGT- 91	*Cybianthus* sp. 2	4		4	234.4	0.6	0.2	1.0	1.9	
	Piperaceae									2.2
RGT- 125	*Piper prunifolium* Jacq.	1	1		3.9	0.2	0.0	0.5	0.7	
	Poaceae									5.7
RGT- 114	*Chusquea* cf. *spencei* Ernest	8	3	5	115.6	1.3	0.1	1.5	2.9	
RGT- 113	*Neurolepis aperta* (Munro) Pilg	1		1	8.0	0.2	0.0	0.5	0.7	
	Rubiaceae									23.9
JJC- 67	*Hillia parasitica* Jacq.	4		4	46.0	0.6	0.0	1.5	2.2	
RGT- 70	*Ladenbergia macrocarpa* (Vahl) Klotzsch	30		30	13490.6	4.8	12.1	5.2	22.0	
RGT- 72	*Palicourea vagans* Wernh.	1		1	5.1	0.2	0.0	0.5	0.7	
	Symplocaceae									2.3
RGT- 122	*Symplocos cundinamarcensis* Ståhl	1		1	23.0	0.2	0.0	0.5	0.7	
	Theaceae									17.1
RGT- 123	*Freziera bonplandiana* Tulasne	1		1	49.7	0.2	0.0	0.5	0.7	
RGT- 110	*Freziera* sp.	10		10	1316.4	1.6	1.2	1.5	4.3	
RGT- 127	*Gordonia fruticosa* (Schrad.) H. Keng.	16		16	1898.5	2.5	1.7	2.6	6.8	
RGT- 116	*Ternstroemia* aff. *meridionalis* Mutis ex L. f.	9	1	8	131.1	1.4	0.1	1.5	3.1	
	Winteraceae									11.9
RGT- 96	*Drimys granadensis* L. f.	38	2	36	4213.4	6.0	3.8	5.2	15.0	
Totales		631	26	605	111604.0	100.2	100.0	100.0	300.2	300.0